

DERWENT- 1999-293985

ACC-NO:

DERWENT- 199925

WEEK:

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Application load estimation method of wire bonder - involves detecting application load at capillary end when setting load of bonder is changed, corresponding to current values of static and impact loads

PATENT-ASSIGNEE: TOSHIBA KK[TOKE]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0256849 (September 22, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
✓ JP 11097477	A April 9, 1999	N/A	007	H01L 021/60

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11097477A	N/A	1997JP-0256849	September 22, 1997

INT-CL (IPC): H01L021/60

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11097477A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The application load to the capillary end is measured, when the set load of the bonder is changed, corresponding to current values of the impact and static loads. DETAILED DESCRIPTION - The set load of wire bonder is changed and load control current of the wire bonder is detected. Application load to a capillary end is measured when the set load of the bonder is changed. Filters (11,12) detect current values of an impact load and static load from detected load control current. An INDEPENDENT CLAIM is included for the following:

load operation adjustment method of wire bonder, edge position
measurement method of wire bonder

USE - For estimating applied load of wire bonder.

ADVANTAGE - Facilitates to perform real-time estimation of impact and static load values in capillary end thereby improves accuracy of stable bonding judgment. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure depicts the block diagram explaining load application estimation method. (11,12) Filters.

CHOSEN- Dwg.1/9
DRAWING:

TITLE- APPLY LOAD ESTIMATE METHOD WIRE BOND DETECT APPLY LOAD
TERMS: CAPILLARY END SET LOAD BOND CHANGE CORRESPOND CURRENT
VALUE STATIC IMPACT LOAD

DERWENT-CLASS: U11

EPI-CODES: U11-E01A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-220562

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-97477

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 1 L 21/60

識別記号
3 0 1

F I
H 0 1 L 21/60

3 0 1 D
3 0 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-256849

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月22日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 池田 弘行

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術研究所内

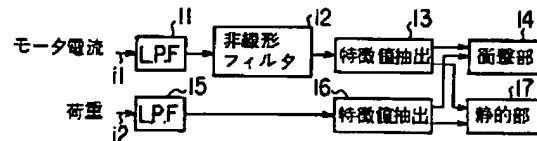
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 ワイヤボンダのボンディング時における印加荷重推定方法、荷重動作判断方法及びエッジ位置測定方法

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤボンディング装置において、ワイヤボンディングの最中に衝撃荷重や静的印加荷重を監視し、それら荷重の異常を検出することができるワイヤボンダのボンディング時における印加荷重推定方法及び荷重動作判断方法を提供すること。

【解決手段】 ボンダ側の設定荷重を変化させる毎にワイヤボンダのZ軸方向の電流を検出する電流測定工程と、上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に、キャピラリ先端の印加荷重を測定する荷重測定工程と、上記電流測定工程で検出された電流に対してフィルタ11, 12 をかけて衝撃荷重のピーク電流値及び静的荷重部分の電流値を検出する工程と、上記衝撃荷重のピーク電流値と上記キャピラリ先端の印加荷重との対応を上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に検出すると共に、上記静的荷重部分の電流と上記キャピラリ先端の印加荷重との対応を上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に検出する工程とを具備したこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ボンダ側の設定荷重を変化させる毎にワイヤボンダの荷重制御電流を検出する電流測定工程と、上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に、キャピラリ先端の印加荷重を測定する荷重測定工程と、

上記電流測定工程で検出された電流に対してフィルタをかけて衝撃荷重のピーク電流値及び静的荷重部分の電流値を検出する工程と、

上記衝撃荷重のピーク電流値と上記キャピラリ先端の印加荷重との対応を上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に検出すると共に、上記静的荷重部分の電流と上記キャピラリ先端の印加荷重との対応を上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に検出する工程とを具備したことを特徴とするワイヤボンダのボンディング時における印加荷重推定方法。

【請求項2】 実ボンディング時にワイヤボンダの荷重制御電流を検出する電流検出工程と、この電流検出工程で検出されたワイヤボンダの荷重制御電流をフィルタをかけて衝撃荷重のピーク電流値及び静的荷重部分の電流を検出する工程と、

上記衝撃荷重のピーク電流値及び静的荷重部分の電流値に基づいてキャピラリ先端の衝撃荷重と静的荷重を検出する工程と、

このキャピラリ先端の衝撃荷重と静的荷重とが許容範囲にあるかを判定する判定工程とを具備したことを特徴とする荷重動作判断方法。

【請求項3】 上記フィルタはローパスフィルタ及び非線形フィルタより構成されていることを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の方法。

【請求項4】 測定対象のエッジ位置を測定する測定工程と、

この測定工程で測定された位置座標を計測する計測工程と、

上記位置座標の測定値のソーティングを行う第1の演算工程と、

上記測定値の最大あるいは最小を除外する第2の演算工程と、

測定値間の差を演算し、指定した許容範囲にあるかを判断する判断工程と、

上記第2の演算工程を繰り返した後、上記判断工程で残った測定値を平均化する第3の演算工程とを具備したことを特徴とするエッジ位置測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ワイヤボンディング装置におけるワイヤ圧着時の印加荷重をリアルタイムに推定する印加荷重推定方法を提供することにある。

【0002】

【従来の技術】 従来、ワイヤボンディング装置におけるキャピラリ先端での印加荷重は、ボンディング時にはリ

アルタイムには監視していなかった。従って、実際のワイヤボンディング動作とは切り離されたオフライン時に、キャピラリ先端での印加荷重が設定どおり行われているかどうかを判断して、その判断結果に応じて、印加荷重の調整を行うようにしていた。

【0003】 特に、キャピラリがICパッドに衝突するときの衝撃力（以下、衝撃荷重と呼称する）は、荷重制御ではなく速度もしくは位置制御で制御されている力であるため、実際にどの程度の荷重が衝撃力として印加されているか試験的に求めなければならないので、衝撃力の監視も異常判定も行っていない。また、ワイヤボンディング時に静的に印加される荷重は直接電流制御（荷重制御）されているので、その監視もリアルタイムに行われていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来においては、実際のボンディング時にICに与えられる荷重値と、その変動の監視を行うべき衝撃荷重や静的印加荷重を実際の動作から切り離し、オフラインでその値の測定から異常判断や校正を行っている。

【0005】 従って、装置が動作している最中には衝撃荷重や静的印加荷重について監視していないため、それらの荷重に異常がある場合に、即座にボンディングを中止し、不良品を継続して製造し続けることを中止させることはできなかった。

【0006】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、その目的は、ワイヤボンディング装置において、ワイヤボンディングの最中に衝撃荷重や静的印加荷重を監視し、それら荷重の異常を検出することができるワイヤボンダのボンディング時における印加荷重推定方法及び荷重動作判断方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1に係わる印加荷重推定方法は、ボンダ側の設定荷重を変化させる毎にワイヤボンダの荷重制御電流を検出する電流測定工程と、上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に、キャピラリ先端の印加荷重を測定する荷重測定工程と、上記電流測定工程で検出された電流に対してフィルタをかけて衝撃荷重のピーク電流値及び静的荷重部分の電流値を検出する工程と、上記衝撃荷重のピーク電流値と上記キャピラリ先端の印加荷重との対応を上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に検出すると共に、上記静的荷重部分の電流と上記キャピラリ先端の印加荷重との対応を上記ボンダ側の設定荷重を変化させる毎に検出する工程とを具備したことを特徴とする。

【0008】 請求項2に係わる荷重動作判断方法は、実ボンディング時にワイヤボンダの荷重制御電流を検出する電流検出工程と、この電流検出工程で検出されたワイヤボンダのZ軸方向の電流をフィルタをかけて衝撃荷重のピーク電流値及び静的荷重部分の電流を検出する工程

と、上記衝撃荷重のピーク電流値及び静的荷重部分の電流値に基づいてキャピラリ先端の衝撃荷重と静的荷重を検出する工程と、このキャピラリ先端の衝撃荷重と静的荷重とが許容範囲にあるかを判定する判定工程とを具備したことを特徴とする。

【0009】請求項3に係わる方法は、請求項1あるいは請求項2のフィルタはローパスフィルタ及び非線形フィルタより構成されていることを特徴とする。請求項4に係わるエッジ位置測定方法は、測定対象のエッジ位置を測定する測定工程と、この測定工程で測定された位置座標を計測する計測工程と、上記位置座標の測定値のソーティングを行う第1の演算工程と、上記測定値の最大あるいは最小を除外する第2の演算工程と、測定値間の差を演算し、指定した許容範囲にあるかを判断する判断工程と、上記第2の演算工程を繰り返した後、上記判断工程で残った測定値を平均化する第3の演算工程とを具備したことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の第1の実施の形態について説明する。図1は印加荷重推定方法の説明するためのブロック図である。図1において、ワイヤボンドの荷重制御のためのモータに流れる電流 i_1 は、ローパスフィルタ11を介してノイズが除去された後、例えばメディアフィルタのような非線形フィルタ12にかけられる。この非線形フィルタ12においてエッジなどの高調波は取り除かずホワイトノイズが除かれる。

【0011】この非線形フィルタ12の出力は特徴値抽出部13に送られて、特徴値が抽出される。ここで、非線形フィルタ12を通過したモータ電流は図2(B)に示す波形をしている。つまり、図2(B)の衝撃電流値A1は図2(C)の荷重波形の衝撃荷重B1に対応しており、図2(B)の平坦電流値A2は図2(C)の静的荷重値B2に相当する。

【0012】そして、この特徴値抽出部13において、衝撃電流値A1及び平坦電流値A2が読み取られる。そして、この衝撃電流値A1は衝撃部14に送られて、対応するx軸方向のモータ電流値として衝撃電流値A1がプロットされる。

【0013】さらに、平坦電流値A2は静的部17に送られて、対応するx軸方向のモータ電流値として平坦電流値A2がプロットされる。ところで、ボンディング時のキャピラリ先端での印加荷重は荷重センサ(図示しない)により検出される。この荷重センサに流れる印加荷重に比例した電流 i_2 はローパスフィルタ15を介してノイズが除去されて、図2(C)に示すような波形とされる。

【0014】そして、ローパスフィルタ15の出力波形は特徴値抽出部16に送られて、図2(C)に示す衝撃荷重B1及び静的荷重値B2が読み取られる。そして、

これら衝撃荷重B1は衝撃部14に送られて、衝撃電流値A1に対応して衝撃荷重B1がプロットされる。さらに、静的荷重値B2は静的部17に送られて、平坦電流値A2に対応して静的荷重値B2がプロットされる。

【0015】以下、設定荷重を変化させて同様の処理を繰り返し行つて、衝撃部14に図3(A)に示すような特性図が記憶され、静的部17に図3(B)に示す特性図が記憶される。

【0016】従つて、モータ電流として衝撃電流値A1を検出することにより、キャピラリ先端での衝撃荷重値を推定し、モータ電流として平坦電流値A2を検出することによりキャピラリ先端での静的荷重を推定することができる。

【0017】以下、実際にボンディングを行い、その最中におけるワイヤボンドの荷重制御電流を検出することにより、リアルタイムにキャピラリ先端での衝撃荷重値及び静的荷重を検出するようにしている。

【0018】図4は実際のボンディングを行っている時に検査する場合のブロック図について説明する。図4において、電流 i_1 はローパスフィルタ11を介してノイズが除去された後、例えばメディアフィルタのような非線形フィルタ12にかけられる。この非線形フィルタ12においてエッジなどの高調波は取り除かずホワイトノイズが除かれる。

【0019】そして、非線形フィルタ12を通過した電流は特徴値抽出部13に送られる。この特徴値抽出部13において、モータ電流の衝撃電流値A1及び平坦電流値A2が読み取られる。

【0020】そして、この衝撃電流値A1が衝撃部14に送られる。この衝撃部14には図5(A)に示すような図3(A)と同じ特性図が記憶されている。この衝撃電流値A1をx座標とした場合のy座標の値がキャピラリ先端での衝撃荷重値 f_d として求められる。さらに、平坦電流値A2をx座標とした場合のy座標の値がキャピラリ先端での静的荷重値 f_s として求められる。

【0021】そして、衝撃荷重値 f_d が $f_d - \alpha$ より大きく $f_d + \alpha$ より小さい場合に最適値であると判断される。また、静的荷重値 f_s が $f_s - \beta$ より大きく $f_s + \beta$ より小さい場合には最適値であると判断される。

【0022】また、実ボンディング時に、衝撃荷重値あるいは静的荷重値がその最適な範囲を外れた場合には、即座にボンディングを中止するようにすれば、不良品を製造し続けることを防止することができる。

【0023】次に、本発明の第2の実施の形態について図6乃至図9を参照して説明する。この第2の実施の形態は、測定対象物のエッジ位置としての位置座標(例えば、x座標あるいはy座標)を測定する場合に、複数回に亘つてその位置座標を測定した場合に、その都度位置座標を記憶しておき、その位置座標のうち最大と最小を指定した範囲で除外し、測定値の中心近傍を平均して、

5

ノイズ等のバラツキの影響をなくし、繰り返し位置を測定し、その位置測定値の精度を向上させるようにしている。

【0024】つまり、第2の実施の形態は測定対象のエッジ位置を測定する測定工程と、この測定工程で測定された位置座標を計測する計測工程と、上記位置座標の測定値のソーティングを行う第1の演算工程と、上記測定値の最大あるいは最小を除外する第2の演算工程と、測定値間の差を演算し、指定した許容範囲にあるかを判断する判断工程と、上記第2の演算工程を繰り返した後、

上記判断工程で残った測定値を平均化する第3の演算工程とを具備している。

【0025】つまり、図6(A)に示すように、測定回数を横軸にとり、測定値を縦軸にとった場合に、図6(A)に示すように測定値にばらつきがある場合に、図6(B)に示すように、測定値の最大あるいは最小に属する測定値m1あるいはm2を除外する。そして、最大あるいは最小に属する測定値m1とm2とを除外し、残った測定値を平均している。

【0026】このようにして、測定値の最大あるいは最小に属する測定値を除外して測定を平均しているので、位置測定値の精度を向上させることができる。例えば、図7に示すように、測定回数を横軸にとり、測定値を縦軸にとった場合に測定値にばらつきがあった場合に、図8に示すように測定値の最大値あるいは最小に属する測定値を除外する。

【0027】そして、測定値のうち最大あるいは最小に属する測定値を除外し、残った測定値を平均するようにしている。図9(A)は図7の測定値を平均した値、図9(B)は図8の測定値を平均した値を示している。この図9(A)と図9(B)の表を見ても明らかなように、測定値の精度を上げることができる。

【0028】

【発明の効果】請求項1及び請求項3記載の発明によれば、ワイヤボンダの荷重制御のための電流と、キャピラリ先端での衝撃荷重と静的荷重値との関係を求めることができる。この関係を用いることにより、ワイヤボンダ

6

の荷重制御のための電流を検出することにより、リアルタイムにキャピラリ先端での衝撃荷重と静的荷重値を推定することができる。

【0029】請求項2及び請求項3記載の発明によれば、請求項1で求めた関係を用いて、ワイヤボンダの荷重制御のための電流を実際にボンディングする時に検出し、その電流を検出することにより、キャピラリ先端での衝撃荷重と静的荷重を推定し、それら2つの荷重が許容範囲にあるかを判定することにより、適切なボンディングが行われているかを判断することができる。請求項4記載の発明によれば、測定位置のエッジ位置にバラツキがあった場合でも、その精度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる印加果樹推定方法を説明するためのブロック図。

【図2】電流波形図。

【図3】モータ電流値－衝撃荷重値、モータ電流値－静荷重値との関係を示す図。

【図4】実ボンディング時の荷重動作判断方法を説明するためのブロック図。

【図5】モータ電流値－衝撃荷重値、モータ電流値－静荷重値との関係を示す図。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係わる測定回数－測定値との関係を示す図。

【図7】第2の実施の形態に係わるバラツキの存在する測定結果を示す図。

【図8】同第2の実施の形態に係わる本発明を適用した後の測定結果を示す図。

【図9】本発明を適用しない場合とした場合とのバラツキのレンジを示す図。

【符号の説明】

11、15…ローパスフィルタ、

12…非線形フィルタ、

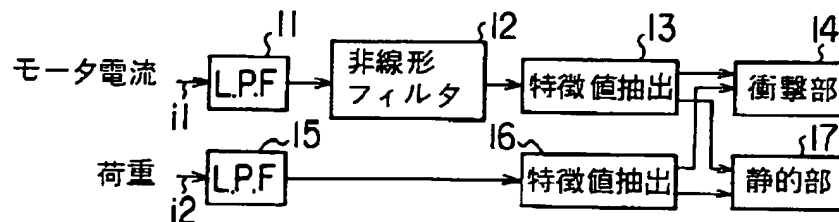
13…特徴値抽出部、

14…衝撃部、

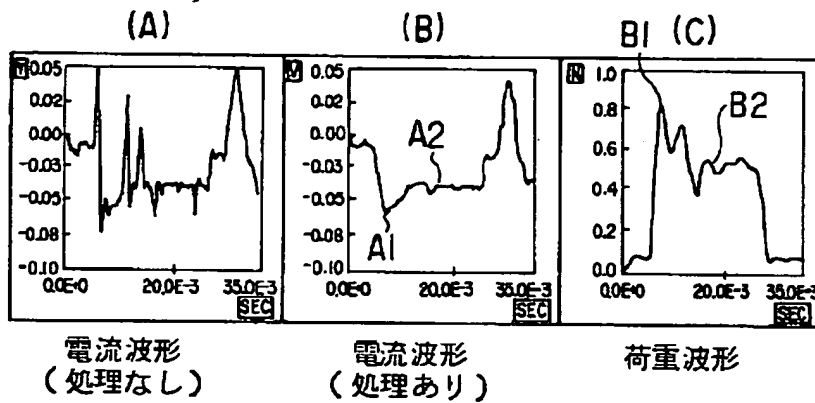
16…特徴値抽出部、

17…静的部。

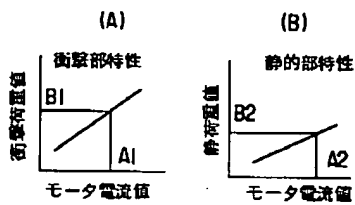
【図1】



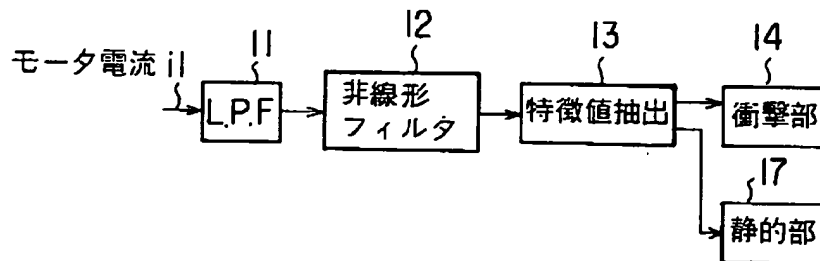
【図2】



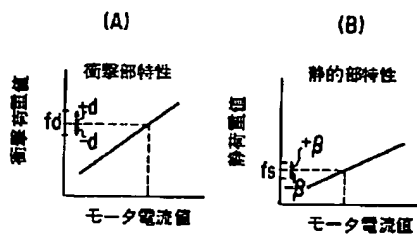
【図3】



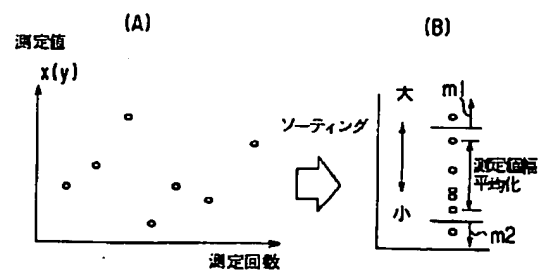
【図4】



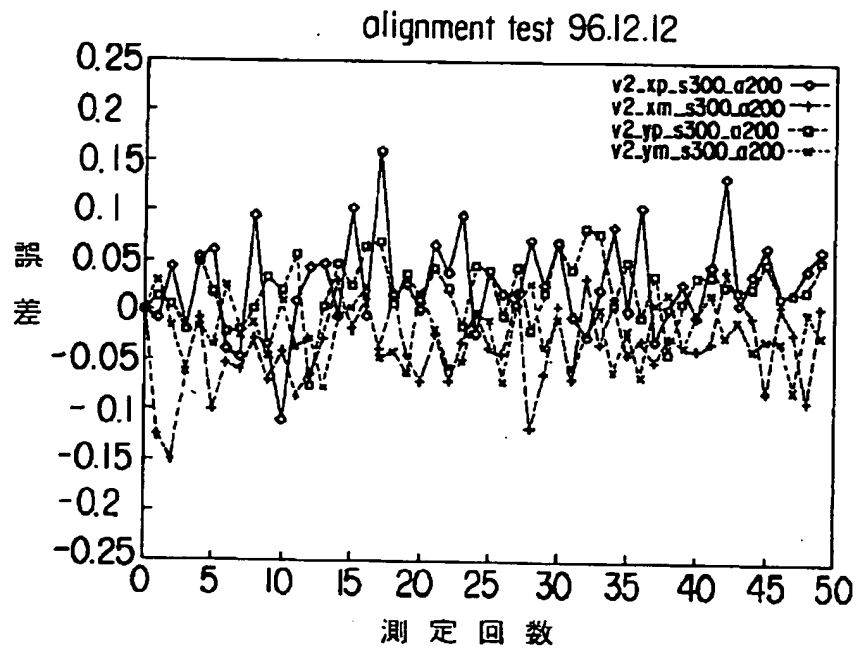
【図5】



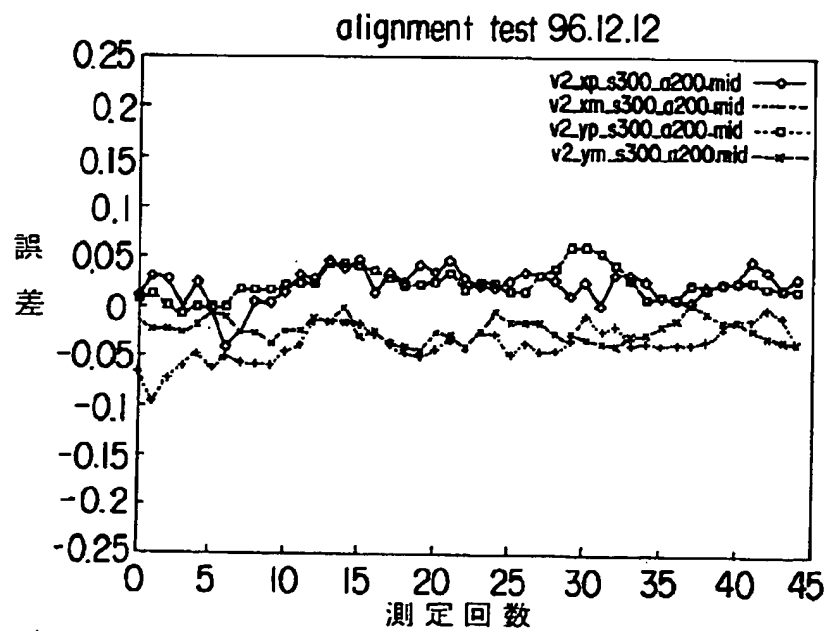
【図6】



【図7】



【図8】



(7)

特開平11-97477

【図9】

(A)	X_p	X_m	Y_p	Y_m
	0.269	0.189	0.152	0.114
	0.174	0.156	0.13	0.121
	0.248	0.164	0.088	0.148
	0.213	0.206	0.161	0.127
	0.243	0.187	0.173	0.124
	0.225	0.178	0.098	0.142
	0.225	0.199	0.353	0.209
Range				
(B)	X_p	X_m	Y_p	Y_m
	0.052	0.068	0.051	0.039
	0.091	0.069	0.065	0.033
	0.07	0.047	0.046	0.029
	0.076	0.068	0.036	0.046
	0.062	0.052	0.063	0.066
	0.091	0.052	0.041	0.051
	0.068	0.068	0.082	0.084